



(19)

60222839

(11) Publication number:

A

Generated Document.

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(21) Application number: **59079425**

(51) Intl. Cl.: **G03B 35/24 H04N 13/00**

(22) Application date: **20.04.84**

(30) Priority:

(43) Date of  
application **07.11.85**  
publication:

(84) Designated  
contracting states:

(71) Applicant: **FUJITSU LTD**

(72) Inventor: **YOSHIMURA TETSUZO**  
**URANO SHUJI**

(74) Representative:

### (54) **THREE- DIMENSIONAL DISPLAY**

(57) Abstract:

PURPOSE: To execute read-out by a real time, and also to display a clear picture by recording successively a picture in a block which has divided an element in accordance with each block of a fly-eye lens placed in front of a space optical modulation element being a recording medium.

CONSTITUTION: A space modulation element 4 forms

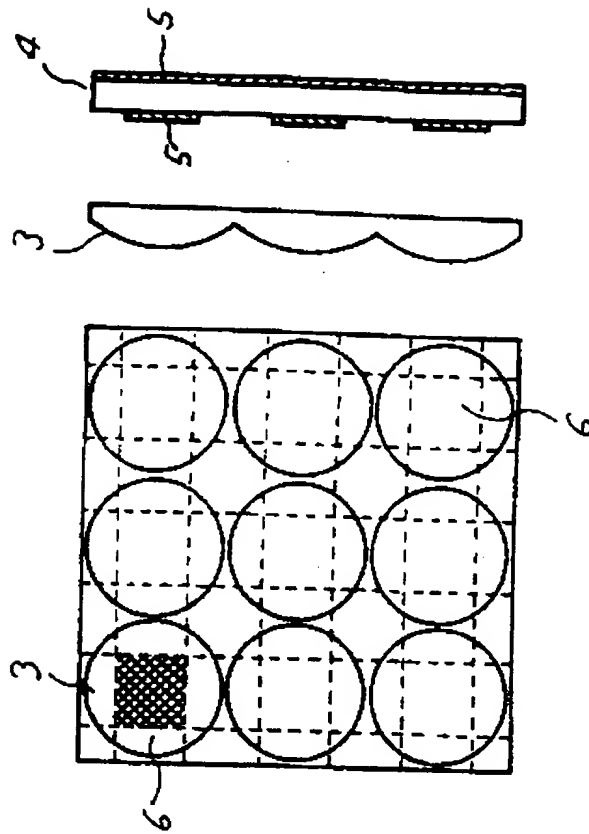
<https://www.delphion.com/cgi-bin/viewpat.cmd/JP60222839A2>

8/27/2004

**BEST AVAILABLE COPY**

a matrix electrode by providing a stripe-shaped transparent electrode 5 in an orthogonal shape on the surface and the rear side of a crystal, respectively, and a recording element of a unit is formed constituting it so that a voltage can be applied selectively to said electrode of the surface and the rear side. Nine blocks 6 of the element 4 are placed in accordance with a fly-eye lens 3, and a clear main body picture can be obtained by setting successively each block 6 to an on-state and recording the information.

COPYRIGHT: (C)  
1985,JPO&Japio



## ⑫ 公開特許公報(A)

昭60-222839

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和60年(1985)11月7日

G 03 B 35/24  
H 04 N 13/006715-2H  
6668-5C

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 3次元ディスプレイ

⑮ 特 願 昭59-79425

⑯ 出 願 昭59(1984)4月20日

⑰ 発 明 者 吉 村 徹 三 川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内  
⑱ 発 明 者 浦 野 収 司 川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内  
⑲ 出 願 人 富 士 通 株 式 会 社 川崎市中原区上小田中1015番地  
⑳ 代 理 人 弁 理 士 松 岡 宏 四 郎

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

3次元ディスプレイ

## 2 特許請求の範囲

(1) 光で照明した被写体からの物体光を蠅の目レンズを通し、該レンズの焦点距離に配置した記録媒体に記録してのち、該記録媒体を表示面として白色光で投影し、被写体の立体像を得るインテグラル・フोटोगラフィ方式の3次元ディスプレイにおいて、記録媒体として空間光変調素子を用い、該空間光変調素子の前に配置した蠅の目レンズの各区画に対応して該空間光変調素子を分割し、該分割区画に蠅の目レンズを通じて順次画像を記録したことを特徴とする3次元ディスプレイ。

(2) 画像記録を行う空間光変調素子の各区画が該空間光変調素子と蠅の目レンズの間に置かれたチタン酸ジルコン酸鉛の光シャックにより選択露光することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の3次元ディスプレイ。

(3) 空間光変調素子が重水素磷酸カリの結晶を

用いて構成されてなることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の3次元ディスプレイ。

(4) 空間光変調素子が弗化ナトリウムの結晶を用いて構成されることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の3次元ディスプレイ。

(5) 空間光変調素子が珪酸ビスマスの結晶を用いて構成されることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の3次元ディスプレイ。

(6) 空間光変調素子がニオブ酸リチウムの結晶を用いて構成されることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の3次元ディスプレイ。

(7) 空間光変調素子がチタン酸ジルコン酸鉛の結晶を用いて構成されることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の3次元ディスプレイ。

## 3. 発明の詳細な説明

## (a) 発明の技術分野

本発明はリアルタイムで書込みと読出しが可能な3次元ディスプレイの構成に関する。

## (b) 技術の背景

立体像を記録し、また再生する3次元ディスブ

レイの実用化は永い懸案であつたが、これはホログラフィにより実現された。

すなわち被写体に対向して写真フィルムなどの感光材料を置き、被写体をレーザ光で照明した場合、被写体からは物体光が反射してフィルム面に達するが、この波面に直接にレーザ光源から来た波面(参照波)を重ね合わせると二つの波面の干渉が起こり、感光材料には干渉縞が記録される。これがホログラムである。

一方再生においては記録時と同じ状態のレーザ光をホログラムに照射すると、ホログラムからは物体光と全く同じ波面が回折されて出てくる。

この方法を用いれば3次元のディスプレイが可能となる。

すなわち通常の写真法では光の強度分布しか記録できないが、ホログラフィでは干渉現象を利用して波面の振幅分布と位相分布を強度分布に変換して記録し、波面の再生を可能にしている。

然し、かかるホログラフィはレーザ光を使用するため煩雑であるとか遠方の景色を撮影できない

と云うような問題がある。

さて3次元の空間画像を記録する方法としては以上のホログラフィの他にインテグラル・フォトグラフィが知られている。

この方法は微少レンズの配列を用いて物体光の到来方向を記録再生面上の位置に変換することにより、方向と強度とを同時に記録すると共に再生する方法である。

本発明はリアルタイムで記録が可能なインテグラル・フォトグラフィに関するものである。

#### (c) 従来技術と問題点

インテグラル・フォトグラフィは微少レンズの配列からなるレンズ板を用いるもので、通常レンズ板は屈折率が高く且つ一様なプラスチックで作られており、レンズ板の表面はレンズ配列の表面形状をしているが裏面は平面となっており、これによりレンズ板に向かってきた光はレンズ板のピッチに従って標本化される。

すなわち標本化された光は一般に種々の方向に進行する平面波の合成であるのでレンズ板の焦点

面には各平面波の進行方向に対応した位置にその平面波の強度に比例した強度が現れる。

第1図はこの方法による3次元ディスプレイの原理を示すものである。

図においてレンズ板1の焦点距離だけ隔たった位置に写真乾板2があり、この上に輝点A、B、C、Dがあるとするとレンズの中心を通る光線は直進するからAとCから出た光線は右目には入るが左目には入らない。同様にBとDから出た光線は左目には入るが右目には入らない。

そして両眼に入る光線はEから発した光線と同じであるから観察者はEに輝点を認める。同様にAとDから出た光線については観察者はFに輝点を認めることになり、このようにして立体像を観察できることになる。

ここでレンズ板を構成するレンズの配列法として円柱面状の一次元配列と球面レンズの二次元配列とがあるが後者の配列は蠅の目レンズ(Plys-eye Lens)と言われている。

さて従来は第1図に示すようにレンズ板1とし

て蠅の目レンズを使用し、写真乾板2を用いて3次元ディスプレイを形成している。

然し、この方法によると現像などの処理に時間を要する以外に電算機の出力像のように実物のない場合には書き込みが出来ないと云う問題がある。

#### (d) 発明の目的

本発明の目的はリアルタイムで書き込みが可能であると共に実物の無い場合でも書き込みが可能な新しいディスプレイ方法を提供するにある。

#### (e) 発明の構成

本発明の目的は白色光で照明した被写体からの物体光を蠅の目レンズを通し、該レンズの焦点距離に配置した記録媒体に記録してのち、該記録媒体を表示面として白色光で投影し、被写体の立体像を得るインテグレートッド・フォトグラフィ方式の3次元ディスプレイにおいて、記録媒体として光空間変調素子を用い、該空間光変調素子の前に配置した蠅の目レンズの各区画に対応して該空間変調素子を分割し、該分割区画に蠅の目レンズを通じて順次画像を記録したことを特徴とする3

次元ディスプレイにより達成することができる。

#### (1) 発明の実施例

本発明は記録媒体として従来の写真乾板に換わつて重水素燐酸カリ（以下略して $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ）、弗化ナトリウム（以下 $\text{NaF}$ ）、珪酸ビスマス（BSO）、ニオブ酸リチウム（ $\text{LiNbO}_3$ ）、ランタン添加チタン酸ジルコン酸鉛（PLZT）などの空間変調素子を使用すると共に、寫込みに当たってこの空間変調素子を蠅の目レンズに対応した区画に分割し、この各区画に画像を書き込むことにより、多重記録をなくし鮮明な画像を得るようにしたものである。

第2図は本発明に係る蠅の目レンズ3と空間変調素子4との関係を示すもので、(A)は正面図また(B)は断面図である。

すなわちDKDPやPLZTのような空間変調素子は結晶の表裏にそれぞれ直交する形にストライプ状の透明電極を設け、これによりマトリックス電極を形成し、この表裏の電極に選択的に電圧印加が可能な構成をとることにより単位の記録素子が出来上がっている。

は光シャッタを使用して露光する区画6を選択することが必要であり、光シャッタとしてPLZTからなる空間光変調素子4がそのまま使用できる。すなわち表裏に配列しているX電極およびY電極にパルス電圧を掃引し、これにより電圧印加が行われる区画6を順次移動させて行けばよい。

ここでPLZTの場合、閾値以上の電界が掛かった位置の結晶分子の極性は電界方向に配向するため区画6は不透明状態から透明状態に変わり、光を透過させるため光シャッタとして動作する。

第3図および第4は本発明を実施する基本構成を示すものである。

すなわち第3図は立体的な被写体7が存在する場合であつて、寫込み操作として被写体7に白色光を照射すると、これからの反射光8は蠅の目レンズ3を通じて空間光変調素子4の全域に到達しており、透明電極5への選択的な電界印加によって順次空間光変調素子4の各区画がON状態となつて各区画に情報が記録されてゆく。

次に読出し操作は被写体7があった方向から

第2図(B)の空間光変調素子4はこの状態を示すものでマトリックス状に形成された透明電極5の配置を示し、図の場合3個の単位素子が形成されている。

本発明はこのように構成された単位素子を区画と呼び、この区画と個々の蠅の目レンズ3とを図のように対応させる。

第2図(A)はこの状態を示す平面図であつて空間光変調素子の9個の区画6と蠅の目レンズ3との対応を示している。

本発明はこのように蠅の目レンズ3と空間光変調素子4とを配置し、空間光変調素子4の各区画6を順次ON状態として情報を記録することにより、従来の多重記録と較べてはるかに明瞭な立体画像を得るものである。

ここで第2図に示すように空間光変調素子がマトリックス状の透明電極を備え、区画6の選択を独立して行えるものは差支えないが、 $\text{NaF}$ や $\text{LiNbO}_3$ のように結晶の表裏面に電極が形成されておらず投射光により区画6が設定されるものに就いて

読出し光9を照射し、目11を空間光変調素子4を挟んで反対側におき、蠅の目レンズ10を通して見れば立体像を観察することができる。

また第4図は電算機の出力像のように実態のない場合の記録法で、CRT12に描写される多数構成の画像からの寫込み光13を同様蠅の目レンズ3を通じて空間光変調素子4の区画6に順次記録してゆく。

また読出し操作は第3図と同様に読出し光9を空間光変調素子4に照射し、蠅の目レンズ10の後方より空間光変調素子4を観察すればよい。

次に $\text{NaF}$ や $\text{LiNbO}_3$ のようにマトリックス状の透明電極を備えておらず空間光変調素子の各区画に選択露光能力が無い場合はPLZTなどで構成されている光シャッタを通して寫込みを行う。

第5図はこの配置を示すもので蠅の目レンズ3の焦点距離に置かれてある空間光変調素子4との間にPLZTシャッタ14を置くことになる。

なお空間光変調素子4の後方に配置されている蠅の目レンズ10は云うまでもなく読出し用である。

このように本発明は蠅の目レンズ3、10と空間光変調素子4との組合せ、或いはこれと光シャッタ14との組合せにより3次元ディスプレイを構成するものであるが、個々の空間光変調素子について構成を示すと次のようになる。

#### 実施例1 重水素磷酸カリ (DKDP)

第6図は空間光変調素子としてDKDPを使用した3次元ディスプレイの構成例であつて、空間光変調素子4はDKDP結晶板16の前に酸化珪素( $\text{SiO}_2$ )や酸化クローム( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ )などを積層蒸着した多層反射膜17があり、その前にセレン(Se)や硫化カドミ(CdS)などからなる光導電層18があり、この両側に錫(Sn)ドーブの酸化インジウム(InO)からなる透明電極19をマトリックス状に設けて構成されており、全体の厚さは0.3 mm程度である。

そしてこの前にPLZT光シャッタ14があり、また後ろには偏向板20をおき、この前後に蠅の目レンズ3を配置する構成をとる。

そして白色光からなる書込み光13は左側より照射し一方脱出し光9としては右側から白色光を照射

し、右側からこの反射光を観察する。

ここで空間光変調素子4の各区画をON状態とするために透明電極19に印加する電圧は150 Vであり、また書込み光13の強さは $10 \mu\text{J}/\text{cm}^2$ であり、ポッケルス効果により立体像を観察することができる。

#### 実施例2 弗化ナトリウム (NaF)

第7図は空間光変調素子としてNaFを使用する場合の構成を示すもので、厚さ0.5 mmのNaF結晶板21の前後に偏向板20を置き、その前にPLZT光シャッタ14を置き、この前後に蠅の目レンズ3を配置する構成をとる。

ここで書込み光13として $5 \text{ mJ}/\text{cm}^2$ の紫外線或いは青の光を、また脱出し光9として白色光を使用し、書込みと脱出しは同一方向から行われる。

なお、この場合NaF空間光変調素子への画像書込みはMセンタの配向を利用して行われている。

#### 実施例3 珪酸ビスマス (BSO)

第8図はBSOを用いて形成される3次元ディスプレイの構成でBSO結晶板22を中心とし、この両

側に薄い絶縁層23(例えばバリレン)を形成した後、この両側にマトリックス状の透明電極19を設けるが、かかる空間光変調素子の厚さは約0.1 mmである。

次にこの前後に偏向板20を配置すると共にその前にPLZT光シャッタ14を置き、更に前後に蠅の目レンズ3を設けた構成をとる。

ここでBSO結晶板22の両側に絶縁層23を設ける理由はBSO絶縁層の界面に光照射により生じたキャリアをトラップするためであり、書込み光13としては $100 \text{ mJ}/\text{cm}^2$ の紫外線或いは青の光を使用して書込みを行い、一方脱出し光は白色光を用い、反対方向に目11をおいて透過光を観察する。

なおこの場合脱出しはポッケルス効果を用いて行われる。

#### 実施例4 ニオブ酸リチウム ( $\text{LiNbO}_3$ )

第9図は空間光変調素子として $\text{LiNbO}_3$ を用いる場合の構成で厚さ約0.5 mmの $\text{LiNbO}_3$ 結晶板24の前にPLZT光シャッタ14を置き、更に前後に蠅の目レンズ3を設置する構成をとる。

この場合書込み光13としては約 $100 \text{ mJ}/\text{cm}^2$ の紫外線或いは青の光線を使用し、脱出し光9としては白色光を使用する。

なおこの例の場合の画像書込みは屈折率の変化を用いて行われる。

#### 実施例5 ランタン添加のチタン酸ジルコン酸鉛 (PLZT)

第10図は空間光変調素子としてPLZTを使用した構成で、厚さ約0.5 mmのPLZT板25の表裏にマトリックス状の透明電極19を形成したる後、この前後に蠅の目レンズ3を配置した構造をとる。

そして書込み光13としては $10 \mu\text{J}/\text{cm}^2$ の紫外線をまた脱出し光9としては白色光を使用し分極の配向を利用して画像の書込みが行われる。

#### (g) 発明の効果

本発明は3次元ディスプレイの記録媒体として空間光変調素子を使用すると共に従来の多重露光に代わって空間光変調素子に数多くの区画を設定し、この区画に蠅の目レンズを用いて画像を書き込むもので本発明の実施により、リアルタイムで

脱出しが行われると共に鮮明な画像表示が可能になる。

#### 4. 図面の簡単な説明

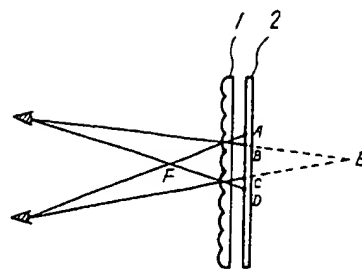
第1図は蜂の目レンズを使用した3次元像形成の説明図、第2図は本発明に係る蜂の目レンズと空間変調素子の区画との対応図、第3図と第4図は本発明に係るディスプレイ装置の構成を説明する図、第5図は光シャッタの設置位置の説明図、第6図乃至第10図は各種の空間変調素子を使用した3次元ディスプレイの構成図である。

図において、3、10は蜂の目レンズ、4は空間変調素子、5、19は透明電極、6は区画、9は脱出し光、12はCRT、13は書込み光、14はPLZT光シャッタ、16はDKDP結晶板、21はNaF結晶板、22はBSO、24はLiNbO<sub>3</sub>結晶板、25はPLZT板。

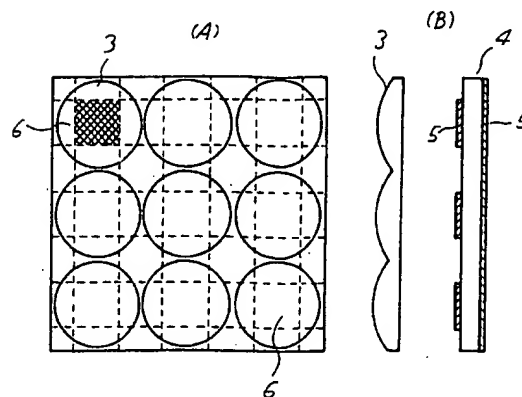
代理人 弁理士 松岡宏四郎



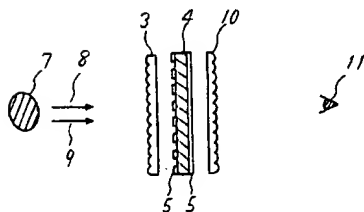
第1図



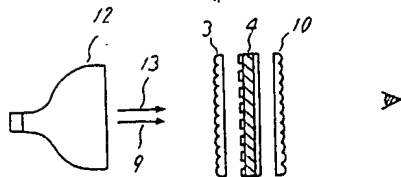
第2図



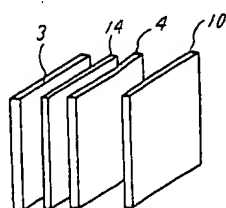
第3図



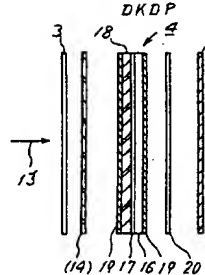
第4図



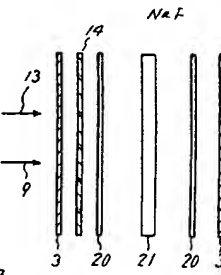
第5図



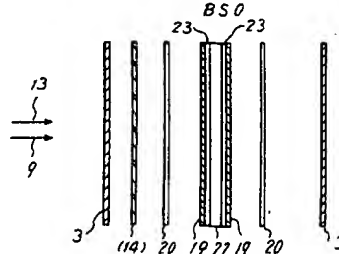
第6図



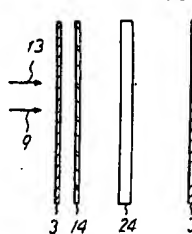
第7図



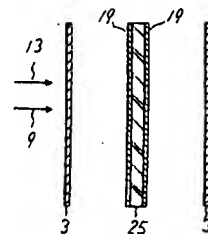
第8図



第9図



第10図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**